

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-118661

(43)Date of publication of application : 02.05.1990

(51)Int.Cl.

G03F 7/20
G03B 21/14
G03B 27/54
H01L 21/027

(21)Application number : 63-272815

(71)Applicant : ASAHI OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 28.10.1988

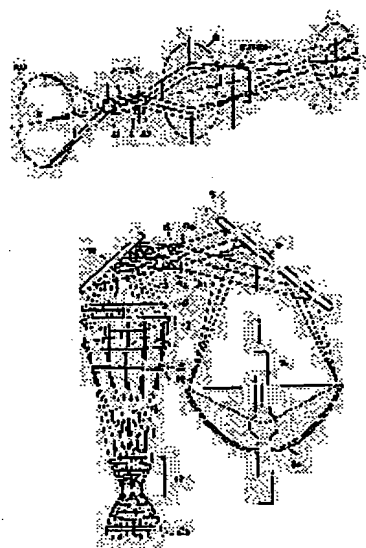
(72)Inventor : TEJIMA YASUYUKI
OGAWA RYOTA

(54) ILLUMINATION OPTICAL DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an inexpensive illuminator without sacrificing illumination performance and projecting performance by finishing the surface of an outgoing plane lower in quality than that of an incident plane.

CONSTITUTION: The incident plane A1 of each microlens 17a composing a fly eye lens 17 has an ideal surface finishing free of an optical defect, whereas the outgoing plane A2 has rough surface finishing compared with the incident plane A1. Thus, even when the difference in surface finishing is provided, illuminating and projecting performances are unfavorably influenced. Since an image on the side of the incident plane A1 of the fly eye lens 17 is formed in an illuminating area 102 and an image on the side of the outgoing plane A2 is formed in an entrance pupil position of a projecting lens 12, a flow on the side of the incident plane A1 appears in the illuminating area 102; however, a flow on the side of the outgoing plane A2 does not appear in the illuminating area 102. Thus, the cost of fly eye lens processing can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

This Page Blank (uspto)

⑫ 公開特許公報(A) 平2-118661

⑪ Int.Cl.⁵

G 03 F 7/20
G 03 B 21/14
27/54
H 01 L 21/027

識別記号

5 1 1

A
Z

庁内整理番号

6906-2H
8007-2H
7428-2H

⑬ 公開 平成 2 年(1990) 5 月 2 日

7376-5F H 01 L 21/30
7376-5F

3 1 1 S
L

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁)

⑭ 発明の名称 照明光学装置

⑮ 特 願 昭63-272815

⑯ 出 願 昭63(1988)10月28日

⑰ 発 明 者 手 島 康 幸 東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号 旭光学工業株式会社
内
⑰ 発 明 者 小 川 良 太 東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号 旭光学工業株式会社
内
⑰ 出 願 人 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号
⑰ 代 理 人 弁理士 三 浦 邦 夫

明 細 書

1. 発明の名称

照明光学装置

2. 特許請求の範囲

(1) 光源の像をフライアイレンズを介してコンデンサレンズに入射させ、このコンデンサレンズと投影光学系との間に、照明すべき透光性の被照明体を配置する照明装置において、上記フライアイレンズの出射面の表面仕上度を、入射面の光学表面仕上度より低くしたことを特徴とする照明光学装置。

(2) 請求項 1 において、フライアイレンズは石英ガラスからなっている照明光学装置。

3. 発明の詳細な説明

「技術分野」

本発明は、写真製版、投影検査器、ステッパ、映写機、プロジェクタ等の光学機器に広く用いることのできる照明光学装置に関し、特にフライアイレンズを用いた照明光学装置に関する。

「従来技術およびその問題点」

フライアイレンズ(縄の眼レンズ)は一般に、入射する光線の角度情報を位置の情報に変換して出射する光学素子として知られ、具体的には、光源の光を拡散して、均一に被照明体に与えるための光拡散素子として用いられている。例えば、写真製版システムにおいて、原稿を撮影した版下フィルムを照明して投影光学系で PS 版上に投影する場合、光源とコンデンサレンズの間にこのフライアイレンズを配設して光源の像を均一に拡散し、この拡散した光によって、コンデンサレンズと投影光学系との間においた版下フィルムを照明する。このフライアイレンズは拡散板よりも光の拡散効果が高く、より均一に被照明体を照明することができる。

ところでフライアイレンズは一般に光を集光させた部分に用いるので、熱膨張が少なく耐熱性に優れたガラス、例えば石英ガラスが用いられる。ところが石英は、価格が高く、かつこれをフライアイレンズを構成する微小レンズに加工する加工

コストも非常に高い。特にその光の入射側と出射側の光学研磨面の表面仕上度は極めて高いことが要求され、これに傷や砂目の残りと、不良とされるため、コストアップの原因となっていた。

「発明の目的」

本発明は、このような背景に基づき、フライアイレンズを用いた照明光学装置において、その照明性能および投影像の性能に実質的に悪影響を与えることなく、フライアイレンズの加工コストを低下させることを目的とする。

「発明の概要」

本発明は、フライアイレンズによる照明光学装置は、「フライアイレンズの入射面側の像が照明エリアに結像し、出射面側の像が投影レンズの入射位置に結像する」という性質を有し、このため、入射面側の傷は照明エリアに表れるが、出射面側の傷は照明エリアに表れない、よってフライアイレンズの出射面側の表面仕上度は、従来の基準から言えば不良であっても、照明性能および投

影像性能に実質的な悪影響がないことを見出して完成されたものである。上記の性質は別言すると、フライアイレンズの入射面と、照明エリア（被照明物が置かれる位置）とが共役関係にあり、同出射面と投影レンズの入射位置とが共役関係にあることを意味する。

本発明による照明光学装置は従って、光源の像をフライアイレンズを介してコンデンサレンズに入射させ、このコンデンサレンズと投影光学系との間に、照明すべき透光性の被照明体を配置する照明装置において、フライアイレンズの出射面の表面仕上度を、入射面の表面仕上度より低くしたことを特徴とするものである。

「発明の実施例」

以下図示実施例について本発明を説明する。第3図、第4図は、本発明による照明光学装置を写真製版システムの拡大面付機に適用した図である。PS版11の上方には、版下撮影フィルムF2の撮影像をPS版11上に投影する投影光学系12を含む照明光学装置Sが配設されている。

3

投影光学系12には、使用波長を制限する干渉フィルタ12aが一体に設けられている。

この投影光学系12の近傍位置には、光源としての超高圧水銀灯13が配置されている。この超高圧水銀灯13は、楕円鏡14を備え、この楕円鏡14で反射され集光性を与えられた光が、第1、第2のダイクロイックミラー15、16で反射してコンデンサレンズ18に至る。フライアイレンズ17は、このダイクロイックミラー15と16の間に、配設されている。コンデンサレンズ18の出射側には、被照明体としての版下撮影フィルムF2がおかれ、このフィルムF2の像が投影光学系12によりPS版11上に結像される。19は熱線吸収フィルタ、20はフィルムF2を挟む透明ガラスである。

本発明は、例えば以上のように構成される照明光学装置Sにおいて、フライアイレンズ17を構成する個々の微小レンズ17aの入射面A1を光学的に欠陥のない、理想的な表面仕上度となす一方、出射面A2の表面仕上度は、入射面A1に比

4

して粗くしたものである。このように表面仕上度に差を設けても照明性能および投影像性能には悪影響を生じない理由を第1図、第2図について説明する。

第1図および第2図では、第1、第2のダイクロイックミラー15、16を除き、光源100を、楕円鏡14の最大径Dの円で表わし、投影光学系12を直径dの入射端で表わしている。いま微小レンズ17aを正方形ドラムレンズAとする。光源100から出た光は、この正方形ドラムレンズAの一端入射面A1に入射して他端出射面A2から出射し、さらにコンデンサレンズ18によって集光させられた後、照明エリア102に置いた被照明体を通して、投影光学系12に入射する。

この照明系において、この正方形ドラムレンズAの一端入射面A1の端面像は、コンデンサレンズ18の出射側の照明エリア102（結像面101）に結像し、また他端出射面A2から出射する光の像は、投影光学系12の入射端に結像す

5

6

る。つまり、入射面 A 1 と結像面 1 0 1、および出射面 A 2 と投影光学系 1 2 の入射瞳位置とがそれぞれ共役関係にある。さらに、入射面 A 1 の端面形状が相似形に拡大されて結像面 1 0 1 に結像し、出射面 1 0 2 の光線像が投影光学系 1 0 2 の入射瞳位置に相似形に拡大されて結像する。

このような関係においては、入射面 A 1 に傷 b があると、その傷 b の像 B は、第 2 図に示すように照明エリア 1 0 2 に結像する。また出射面 A 2 に傷 b' があると、その傷 b' の像 B' は、第 1 図に示すように、投影光学系 1 2 の入射瞳位置に結像する。

そして第 2 図の場合には、照明エリア 1 0 2 に結像した傷 B の像が投影光学系 1 2 で投影面 (P S 版 1 1) に投影されるため、投影面 (フィルム F 2) 上に傷 B の像 B' が重なるため、投影像の画質を劣化させることになるが、第 1 図の場合には、傷 B' の像が投影面に投影されることはない。よって出射面 A 2 の表面仕上度を落しても、照明性能および投影像性能には悪影響が生じないので

ある。

上記実施例では、フライアイレンズとして、断面が正方形の正方形ドラムレンズを例示したが、本発明がフライアイレンズを構成する微小レンズの断面形状に無関係に成立することは明らかである。

「発明の効果」

以上のように本発明の照明光学装置は、フライアイレンズを構成する個々の微小レンズの入射面の表面仕上度は、均一な照明を得るために極めて高いことを要求されるが、出射面の表面仕上度は、高いことを要しないという性質の発見に基づき、出射面の表面仕上度を入射面の仕上度より低くしたものである。よって、入射面と出射面を同等に高精度に仕上げていた従来装置に比し、照明性能および投影像性能を犠牲にすることなく、安価な照明装置が得られる。特に、通常石英ガラスが用いられ、研磨コストが高く、不良の発生しやすいフライアイレンズにおいて、一面の表面仕上度を落すことができるという効果は、非常に大き

7

8

く、照明装置全体のコストの低下に寄与する。

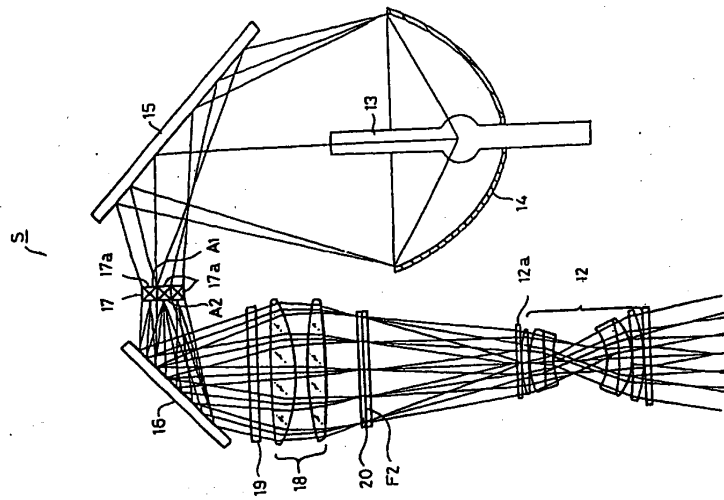
4. 図面の簡単な説明

第 1 図、第 2 図は本発明の照明光学装置の原理を示す斜視図、第 3 図、第 4 図は本発明の照明光学装置を写真製版システムの拡大面付機に用いた場合の光軸を含む断面図と斜視図である。

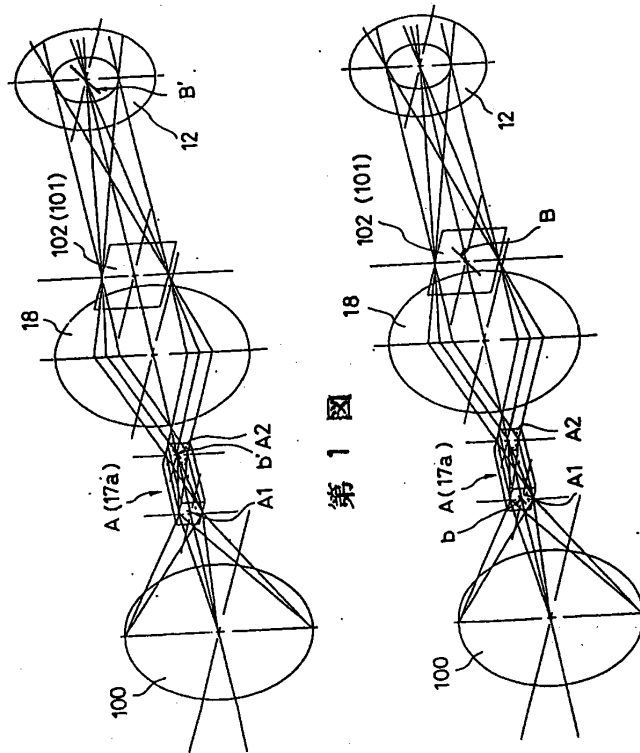
1 2 … 投影光学系、1 7 … フライアイレンズ、1 7 a … 微小レンズ、1 8 … コンデンサレンズ、1 0 0 … 光源、1 0 1 … 結像面、1 0 2 … 照明エリア、A 1 … 入射面、A 2 … 出射面、b、b' … 傷、B、B' … 傷の像。

特許出願人 旭光学工業株式会社
 同代理人 三 浦 邦 夫

9



第 3 図



第 1 図

第 2 図

手続補正書 (自発)

平成 2 年 1 月 26 日

特許庁長官 吉 田 文 毅 殿

1. 事件の表示

昭和 63 年特許願第 272815 号

2. 発明の名称

照明光学装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号

名称 (052) 旭光学工業株式会社

代表者 松 本 徹

4. 代理人

住所 〒102 東京都千代田区二番町 11

麹町山王マンション 601 号 電話 03(234)0290

氏名 (8328) 井理士 三 浦 邦 夫

5. 補正の対象

図面

6. 補正の内容

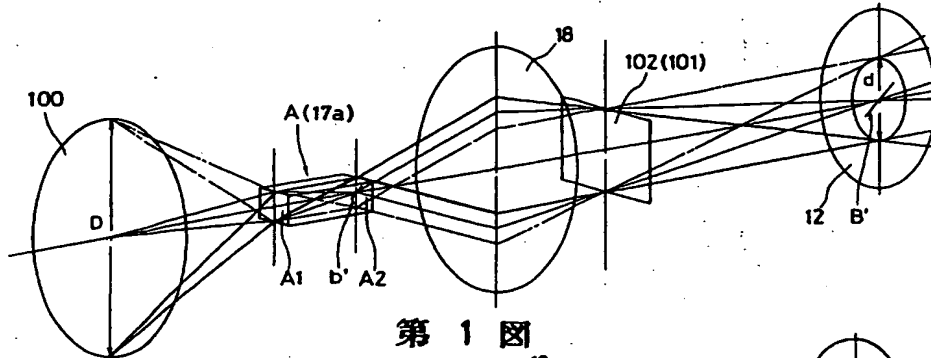
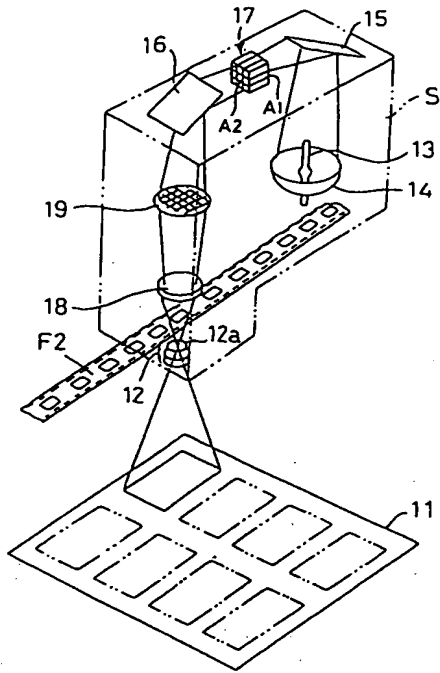
願書に添付した図面第 1 図、第 2 図及び第 3 図を別紙のとおり補正する。



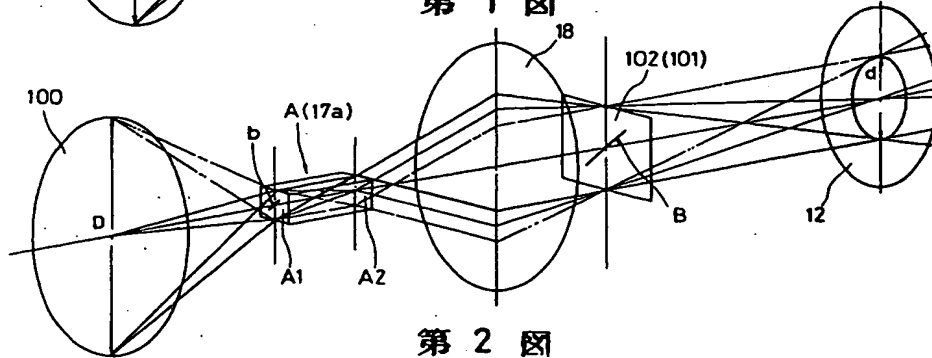
以上

方 式 査 査 (補正)

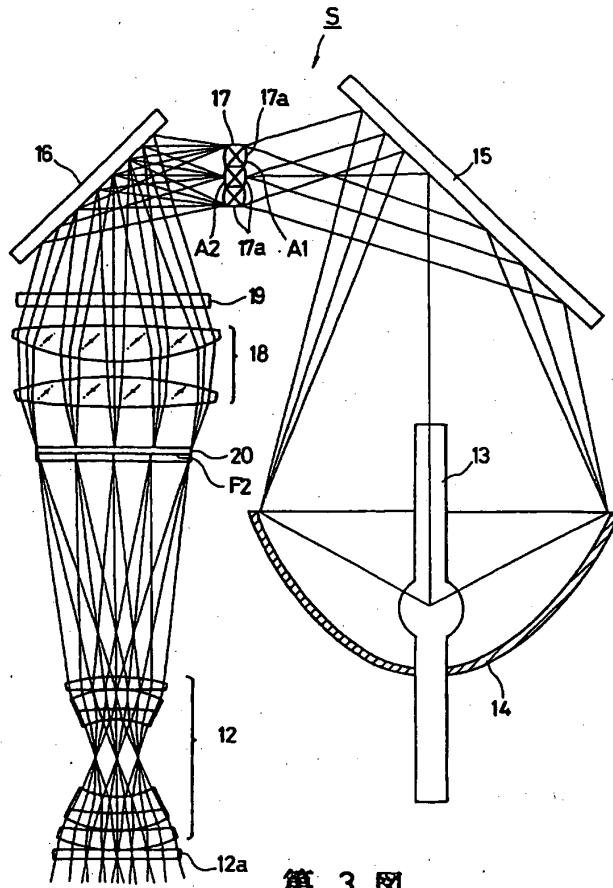
第 4 図



第 1 図



第 2 図



第 3 図